

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-123306

(P2002-123306A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(51) IntCl⁷

識別記号

F I

テーマト (参考)

G 0 5 B 19/18

G 0 5 B 19/18

W 5 H 2 6 9

19/19

19/19

K

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-316604(P2000-316604)

(22) 出願日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(71) 出願人 000003458

東芝機械株式会社

東京都中央区銀座4丁目2番11号

(72) 発明者 加藤 孝一

静岡県沼津市大岡2068-3 東芝機械株式
会社内

(72) 発明者 加藤 康徳

静岡県沼津市大岡2068-3 東芝機械株式
会社内

(74) 代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

Fターム(参考) 5H269 AB01 BB11 EE11 NN18 QQ01

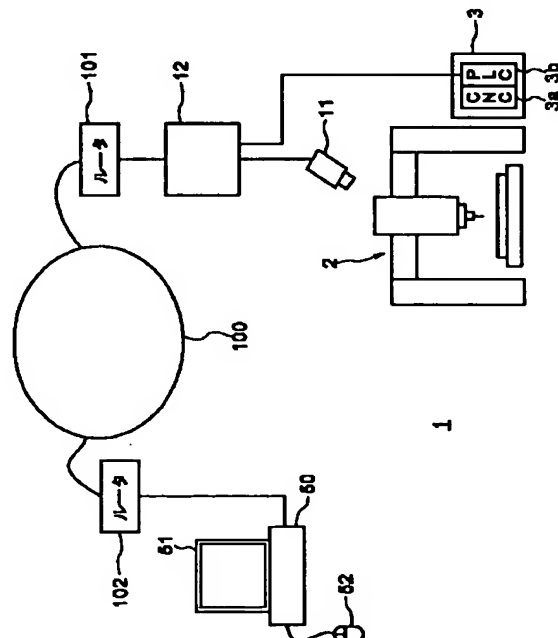
QE34

(54) 【発明の名称】 工作機械の監視システム

(57) 【要約】

【課題】 工作機械の稼働状態を適切に監視でき、オペレータが不在であっても工作機械の異常への対応が迅速に行え、工作機械のオペレータを遠隔から支援することができ、工作機械が設置された加工工場の省人化を可能とする工作機械の監視システムを提供する。

【解決手段】 工作機械2の稼働状態を撮像するカメラ11と、カメラ11からの画像データが入力され、工作機械2の制御装置3との間でデータの送受信が可能であり、通信ネットワーク100に接続された通信用コンピュータ12と、通信用コンピュータ12と通信可能に通信ネットワーク100に接続され、表示装置51および工作機械2の起動および停止を行うための起動/停止情報を生成する起動/停止手段を備える監視用コンピュータ50とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 工作機械の稼働状態を撮像する撮像手段

と、
前記撮像手段からの画像データが入力され、通信ネットワークに接続された通信用端末と、
前記通信用端末と通信可能に通信ネットワークに接続され、表示装置および前記工作機械の起動および停止を行うための起動/停止情報を生成する起動/停止手段を備える監視用端末と、を有し、
前記監視用端末は、前記通信用端末から送信される前記工作機械の画像データを前記表示装置に表示し、前記起動/停止手段によって生成された起動/停止情報を通信ネットワークを介して前記通信用端末に送信し、
前記通信用端末は、前記撮像手段からの画像データを前記監視用端末に送信し、かつ、前記監視用端末から受信した前記起動/停止情報に応じた制御信号を前記制御装置に出力する工作機械の監視システム。

【請求項2】 前記監視用端末側の状態を撮像し、撮像した画像データを前記工作機械側に設置された通信用端末に通信ネットワークを介して送信し、当該通信用端末の表示装置に表示させる監視側画像送信手段をさらに有する請求項1に記載の工作機械の監視システム。

【請求項3】 前記工作機械側および前記監視用端末側との間で音声情報を通信ネットワークを介して送受信する音声送受信手段をさらに備える請求項1または2に記載の工作機械の監視システム。

【請求項4】 前記起動/停止手段は、前記表示装置に前記起動/停止情報を生成するための操作ボタンを表示し、当該表示装置の画面上で前記操作ボタンを操作することによって前記起動/停止情報を生成する請求項1〜3のいずれかに記載の工作機械の監視システム。

【請求項5】 前記監視用端末は、前記工作機械の動作状態の情報を前記制御装置から前記通信用端末を通じて受信し、この情報を前記表示装置に表示する請求項1〜4のいずれかに記載の工作機械の監視システム。

【請求項6】 前記工作機械の動作状態の情報は、工作機械に発生した異常の情報が含まれ、この異常の情報は、異常の内容に応じてレベル化されており、前記通信用端末は、異常レベルを前記監視用端末に送信する請求項5に記載の工作機械の監視システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、工作機械の稼働状態を遠隔地から監視する工作機械の監視システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 各種の製品を加工する加工工場では、マシニングセンタや旋盤等のCNC工作機械を複数台設置し、これら各種の工作機械により設計された製品を加工する。通常、上記の加工工場内では、各工作機械毎に待

機したオペレータが工作機械を起動し、稼働状態を監視しながら、工作機械に異常が発生した場合には、オペレータが工作機械の動作を停止させることを行っている。一方、製品の低コスト化等のために加工工場内の省人化への要求は強く、各工作機械毎にオペレータを配置したのでは省人化を図ることができないため、複数台の工作機械を一人のオペレータによって管理する必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、複数の工作機械を管理するオペレータは、複数台の工作機械を管理しながら、各工作機械の段取り作業を行う必要もあり、常に各工作機械の状況を監視するのは困難である。また、工作機械は、通常、安全性の観点や切削屑や切削液の散乱を防止する観点等から機械カバーで囲まれているため、オペレータはこの機械カバーに設けられた窓から覗くことによって加工状況等を把握するしかなく、加工中に切削液を使用している場合には、加工状況を把握するのは困難である。このため、オペレータによる工作機械の異常への対応が迅速に行われられない可能性があり、ワークや工作機械の損傷につながるおそれがあった。さらに、ワークの加工を工作機械により適切に行うためには、オペレータは加工技術や工作機械について習熟している必要があるが、全てのオペレータが工作機械の操作方法、異常発生時の対処方法、加工状況の判断方法等について熟知しているとは限らず、また、工作機械に故障が発生した場合の診断等にも習熟しているとは限らない。このため、工作機械の異常発生時には、オペレータがこれに対処するための適切な情報を迅速に提供してオペレータを支援することが必要な場合も多い。しかしながら、このような情報をオペレータに迅速に提供する提供者がオペレータの近くにいるとは限らない。また、一定の情報提供者が常にオペレータに適切な情報を提供できるとは限らない。

【0004】 本発明は、上述した問題に鑑みてなされたものであって、工作機械の稼働状態を適切に監視でき、オペレータが不在であっても工作機械の異常への対応が迅速に行え、工作機械のオペレータを遠隔から支援することができ、工作機械が設置された加工工場の省人化を可能とする工作機械の監視システムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の工作機械の監視システムは、工作機械の稼働状態を撮像する撮像手段と、前記撮像手段からの画像データが入力され、通信ネットワークに接続された通信用端末と、前記通信用端末と通信可能に通信ネットワークに接続され、表示装置および前記工作機械の起動および停止を行うための起動/停止情報を生成する起動/停止手段を備える監視用端末と、を有し、前記監視用端末は、前記通信用端末から送信される前記工作機械の画像データを前記表示装置に表

示し、前記起動／停止手段によって生成された起動／停止情報を通信ネットワークを介して前記通信用端末に送信し、前記通信用端末は、前記撮像手段からの画像データを前記監視用端末に送信し、かつ、前記監視用端末から受信した前記起動／停止情報に応じた制御信号を前記制御装置に出力する。

【0006】本発明の工作機械の監視システムは、前記監視用端末側の状態を撮像し、撮像した画像データを前記工作機械側に設置された通信用端末に通信ネットワークを介して送信し、当該通信用端末の表示装置に表示させる監視側画像送信手段をさらに有する。

【0007】本発明の工作機械の監視システムは、前記工作機械側および前記監視用端末側との間で音声情報を通信ネットワークを介して送受信する音声送受信手段をさらに備える。

【0008】前記起動／停止手段は、前記表示装置に前記起動／停止情報を生成するための操作ボタンを表示し、当該表示装置の画面上で前記操作ボタンを操作することによって前記起動／停止情報を生成する。

【0009】前記監視用端末は、前記工作機械の動作状態の情報を前記制御装置から前記通信用端末を通じて受信し、この情報を前記表示装置に表示する。

【0010】前記工作機械の動作状態の情報には、工作機械に発生した異常の情報が含まれ、この異常の情報は、異常の内容に応じてレベル化されており、前記通信用端末は、異常レベルを前記監視用端末に送信する。

【0011】本発明では、工作機械の稼働状態を撮像した画像データを工作機械側端末から監視用端末に送信し、監視用端末の表示装置に工作機械の稼働状態がモニターされる。監視用端末のオペレータは、表示装置に映し出された工作機械の画像を見て、工作機械の稼働状態を監視する。画像から認識される工作機械の稼働状態に何らかの異常が発生した場合には、オペレータは起動／停止手段を操作して工作機械の稼働を停止することができる。また、たとえば、異常が解消されたら、オペレータは起動／停止手段を操作して、工作機械を起動することができる。また、本発明では、監視用端末の表示装置に工作機械の画像および起動／停止用の操作ボタンが表示され、これらの情報が表示された画面上で工作機械の起動／停止を行うことができる。さらに、本発明では、監視用端末の表示装置に工作機械の稼働状態、特に、工作機械に発生した異常の情報が表示され、この異常情報は内容に応じてレベル化されているので、そのレベルに応じて、オペレータは起動／停止の判断を行うことができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の工作機械の監視システムの一実施形態を示す構成図である。図1において、監視システム1は、工場に設けられた工作機

械2に隣接して設けられたカメラ11と、このカメラ11が接続された通信用コンピュータ12と、工作機械2に対して遠隔地に設けられた表示装置51を備えた監視用コンピュータ50とから構成されている。

【0013】工作機械2は、たとえば、NCプログラムにより規定された加工手順に従ってワークを加工する、たとえば、マシニングセンタ等のNC工作機械である。この工作機械2は、工作機械本体に加えて、たとえば、クーラント供給装置、工具交換装置、工作機械2を覆う機械カバーのドアの開閉装置等の各種の装置を備えており、これら複数の装置を制御装置3によって制御する。

【0014】制御装置3は、工作機械本体のCNC(Computer Numerical Controller)部3aと、工作機械本体および周辺装置のシーケンス制御を行うPLC(Programmable Logic Controller)部3bを備えている。このPLC部3bは、通信用コンピュータ12と接続されている。CNC部3aは、予め用意されたNCプログラムにしたがって、工作機械2の備えたサーボ制御軸等の制御を行う。このCNC部3aは、プログラム等のデータを入力するキーボードや、工作機械2の稼働状態を表示する表示装置等を備えている。PLC部3bは、予め用意されたシーケンスプログラムによって、工作機械本体および周辺装置をシーケンス制御する。このPLC部3bは、CNC部3aとの間で、各種の外部入出力信号を送受し、CNC部3aに備わる表示部には、これら外部入出力信号の状態を確認可能に表示される。

【0015】カメラ11は、たとえば、ワークの加工状態等、工作機械2の稼働状態を撮像可能に工作機械2に設置されている。また、このCCDカメラ11の設置位置は、工作機械2の稼働状況を撮像可能な位置であれば特に限定されないが、工作機械2は、通常、安全性の観点や切削屑や切削液の散乱を防止する観点等から機械カバーで囲まれているので、この機械カバー内に設置することが好ましい。カメラ11には、たとえば、撮像素子としてCCD(Charge Coupled Device)を用い、撮像した画像をデジタルデータとして通信用コンピュータ12に出力する可能ないわゆるデジタルビデオカメラを用いることができる。また、カメラ11は一定の場所を撮像する構成としてもよいが、カメラ11の視野の方向を変更するための駆動装置を設け、工作機械2の様々な箇所を撮像できる構成とすることも可能である。

【0016】通信用コンピュータ12は、カメラ11の撮像した画像データが入力されるとともに、ルータ101に接続されており、このルータ101を介してインターネット100に接続されている。一方、監視用コンピュータ50は、ルータ102に接続されており、このルータ101を介してインターネット100に接続されている。通信用コンピュータ12と監視用コンピュータ50とでそれぞれLAN(Local Area Network)が構築され

ており、インターネット100はこれらLAN同士を相互接続している。通信用コンピュータ12と監視用コンピュータ50とを通信可能に接続するには、インターネット100の代わりに、イントラネット内で接続する構成としてもよいし、ISDN(Integrated Service Digital Network)や、モバイル通信を用いてもよい。

【0017】図2は、通信用コンピュータ12の機能ブロック図である。図2に示すように、通信用コンピュータ12は、カメラ制御部13と、通信制御部14と、外部入出力制御部15とを有している。

【0018】カメラ制御部13は、カメラ11の撮像した画像データが入力されこれを通信制御部14に出力するとともに、カメラ11の動作を制御する。具体的には、カメラ制御部13は、カメラ11の撮像した画像データを、たとえば、JPEG(Joint Photographic Coding Experts Group)等の静止画像フォーマットにしたがって圧縮し、通信制御部14に出力する。また、カメラ制御部13は、カメラ11の起動停止や、カメラ11がズーム機能を備える場合にはズーム調整等を行う。また、カメラ11の視野の方向を変更するための駆動装置を備える構成とした場合には、当該駆動装置を制御してカメラ11の方向を変更することも可能である。

【0019】通信制御部14は、カメラ制御部13から送られた画像データを含む各種データを、たとえば、TCP/IPプロトコルに準拠したフォーマットにしたがって、自ら(送信元)のインターネット100上のユニークなアドレス(IPアドレス)および宛先(監視用コンピュータ50)のIPアドレスを付加してインターネット100に送信する。また、通信制御部14は、インターネット100を通じて送信されてくる、TCP/IP

プロトコルに準拠したフォーマットであって自らのIPアドレスが付加されたデータを受信する。

【0020】外部入出力制御部15は、PLC部3bと接続されており、通信制御部14の受信したデータから抽出された外部入出力信号を特定するデータをPLC部3bに送出する。また、外部入出力制御部15は、PLC部3bから出力された外部入出力信号を受信し、この外部入出力信号を特定するデータを通信制御部14に出力する。

【0021】外部入出力制御部15からPLC部3bに出力される外部入出力信号は、たとえば、工作機械2を起動させる起動信号Sa、工作機械2に異常が発生した際に工作機械2の動作を停止させる異常停止信号Sbおよび工作機械2の動作を強制的に停止させる非常停止信号Scが含まれる。異常停止信号Sbは、たとえば、NCプログラムにしたがってワークの加工を行っている工作機械2の動作を中断させるための信号であり、この異常停止信号Sbを出力して加工を中断させた後に、起動信号SaをPLC部3bを通じてCNC部3aに入力すると、加工を再開できる。すなわち、異常停止信号Sb

によって工作機械2が動作を停止したときには、工作機械2のサーボ制御軸はサーボオン(サーボがかかっている)状態にある。一方、非常停止信号Scは、たとえば、工作機械2の損傷の恐れがある時等、NCプログラムにしたがってワークの加工を行っている工作機械2の動作を強制的に停止させる必要がある場合に使用され、CNC部3aによるサーボ制御をサーボオフさせる。このため、工作機械2の動作を再開するためには、CNC部3aにおいて、非常停止を解除して再びサーボオンさせる必要がある。このため、異常停止信号Sbおよび非常停止信号Scのいずれによっても、工作機械2の動作を停止させることができるが、これらの信号は、工作機械2の動作状態によって使い分けられる。

【0022】PLC部3bから外部入出力制御部15に出力される外部入出力信号は、たとえば、工作機械2に異常が発生した異常のレベルを知らせる異常レベル信号ST1および工作機械2が動作しているから停止しているかを知らせる動作状態信号ST2を含む。

【0023】異常レベル信号ST1は、工作機械2に異常の内容に応じて、たとえば、8、4、2、1の4つのレベルに分かれており、レベル8が最も深刻な異常を示し、レベル1が最も軽度の異常を示す。このように、異常の状態をその軽重に応じてレベル化することにより、オペレータは異常レベルに応じて、工作機械2による加工を中断するか否かの判断、あるいは、工作機械2の加工を単に停止させるのか非常停止させるのかの判断を行うことができる。また、異常レベル信号ST1のレベルは、CNC部3aや各種周辺装置からPLC部3bに入力される異常信号に基づいて、PLC部3bで判断する。

【0024】図3は、監視用コンピュータ50の機能ブロック図である。監視用コンピュータ50は、通信制御部53と、起動/停止情報生成部55と、入出力・表示制御部56と、画像処理部57と、表示装置51とを有する。なお、通信制御部53、起動/停止情報生成部55、画像処理部57は、監視用コンピュータ50を制御する汎用のOS上で実行されるユーティリティプログラムとして用意されている。

【0025】通信制御部53は、各種データを、たとえば、TCP/IPプロトコルに準拠したフォーマットにしたがって、自ら(送信元)のインターネット100上のユニークなアドレス(IPアドレス)および宛先(通信用コンピュータ12)のIPアドレスを付加してインターネット100に送信する。また、通信制御部53は、インターネット100を通じて送信されてくる、TCP/IPプロトコルに準拠したフォーマットであって自らのIPアドレスが付加されたデータを受信する。このデータには、通信用コンピュータ12から送信された画像データおよび動作状態信号ST2、異常レベル信号ST1のデータが含まれる。

【0026】入出力・表示制御部56は、通信制御部53、表示装置51、マウス52、画像データ処理部57および起動/停止情報生成部55に接続されており、これらから入力される、あるいは、これらに出力するデータを予め用意されたソフトウェアにしたがって処理したり、表示装置51のグラフィックス画面に各種データを表示する。

【0027】入出力・表示制御部56の行う処理の具体例としては、PLC部3bから送信された異常レベル情報、工作機械の起動/停止情報の内容を表示装置51に出力したり、通信制御部53が受信した画像データを画像データ処理部57に出力し、画像データ処理部57で処理された画像データを表示装置51に出力したりすることが挙げられる。入出力・表示制御部56は、マウス52からのデータが入力されることによって、表示装置51のグラフィックス画面上に、マウス52の動きにつれて動くポインタを表示させ、マウス52の操作ボタンの操作により表示装置51のグラフィックス画面上に表示されたメニュー選択をしたりする。

【0028】起動/停止情報生成部55は、たとえば、図4に示すように、表示装置51のグラフィックス画面上に工作機械2の起動/停止を操作するためのウィンドウWd2を生成するとともに、この画面上でマウス52のポインタPtによる指示に応じて、工作機械2に対する起動、異常停止および非常停止のための情報を生成し、入出力・表示制御部56を介して通信制御部53に出力する。起動/停止情報生成部55は、具体的には、図4に示すように、ウィンドウWd2内に、工作機械2を起動させるためのボタン(アイコン)Bt2a、工作機械2を異常停止させるためのボタン(アイコン)Bt2bおよび工作機械2を非常停止させるためのボタン(アイコン)Bt2cを表示する。さらに、通信用コンピュータ12から送信された工作機械2の異常レベルを表示する異常レベル表示部Dsaや工作機械2が起動しているか否かを示す動作状態表示部Dsbを生成する。

【0029】画像処理部57は、通信制御部53の受信した工作機械2の画像データの画像データの大小、色調等の所定の画像処理を行い、たとえば、図4に示すように、表示装置51のグラフィックス画面上に工作機械2の画像を表示するウィンドウWd1を生成し、このウィンドウWd1に画像処理した工作機械2の画像を表示する。

【0030】また、画像処理部57は、表示装置51のグラフィックス画面に生成したウィンドウWd1内に各種の操作ボタンBt1を生成する。この操作ボタンBt1は、たとえば、画像の大きさや、画像の向き等を変更することができるものを用意することができる。また、カメラ11に視野の方向を変更するための駆動装置を設けた場合には、操作ボタンBt1にこの駆動装置を制御するボタンを設けることも可能である。すなわち、ウィ

ンドウWd1内の操作ボタンBt1をマウス52によって操作することにより、監視用コンピュータ50とは遠隔に位置するカメラ11の動作を制御する構成とすることも可能である。

【0031】次に、上記構成の工作機械の監視システム1による工作機械の監視の一例について説明する。まず、カメラ11によって撮像された工作機械2の画像データは、通信用端末12からインターネット100を通じて監視用コンピュータ50に送信され、画像データ処理部57で所定の処理が施されて、表示装置51に表示される。このとき、監視用コンピュータ50側のオペレータは、画面の操作ボタンBt1をマウス52で操作して工作機械2の画像を最適化することができる。監視用コンピュータ50のオペレータは、たとえば、図4に示したウィンドウWd1に表示された工作機械2の画像を監視しながら、工作機械2によって適切にワークが加工されているかを監視する。

【0032】工場内に設置された工作機械2にオペレータが待機していない場合等、工作機械2をオペレータが直接起動しない場合には、監視用端末50からオペレータによる操作によって工作機械2を起動する。工作機械2の起動は、マウス52を操作し、図4に示した、起動ボタンBt2aをクリックすることにより行う。起動ボタンBt2aをクリックすると、監視用端末50の起動/停止情報生成部55により工作機械2の起動情報が生成され、この起動情報が通信制御部53から通信用コンピュータ12に送信され、通信用コンピュータ12から起動情報に応じた起動信号SaがPLC部3bに出力される。PLC部3bから入力された起動信号Saは、CNC部3aに入力され、工作機械2が起動する。

【0033】通信用コンピュータ12は、カメラ11により撮像された工作機械2の画像を監視用コンピュータ50に送信することに加えて、工作機械2が稼働しているか否かを示す動作状態信号ST2をPLC部3bから受信し、この情報を監視用コンピュータ50に送信する。監視用コンピュータ50の表示装置51のウィンドウWd2の動作状態表示部Dsbには、工作機械2が稼働しているか否かの情報が表示される。この動作状態表示部Dsbの表示および工作機械2の画像から、監視用コンピュータ50のオペレータは、工作機械2が適切に稼働しているかを確認することができる。

【0034】工作機械2が、たとえば、制御装置3のCNC部3aで実行されるNCプログラムにしたがって、ワークを加工中に、何らかの異常が工作機械2の本体あるいは周辺装置に発生すると、この異常を検知したPLC部3bが異常のレベルを判断し、異常レベル信号ST1を通信用コンピュータ12に出力する。通信用コンピュータ12は、この異常レベル信号ST1を受信し、監視用コンピュータ50に送信する。監視用コンピュータ50の表示装置51には、図4に示したウィンドウWd

2の異常レベル表示部Dsaにこの異常レベルが表示される。

【0035】監視用コンピュータ50のオペレータは、異常レベル表示部Dsaに表示された異常レベルに応じて、異常の状態を把握することができる。たとえば、この異常レベルの軽重に応じて予め決められた操作を行う構成とすることにより、監視用コンピュータ50のオペレータが誰であっても、工作機械2に異常が発生した場合に適切な対応を取ることができる。たとえば、異常レベルが「一番重いレベル」8"の場合には、オペレータは即座に非常停止ボタンBt2cを操作して、工作機械2を非常停止させる。異常レベルが「一番軽いレベル」1"の場合には、オペレータは工作機械2を停止させずに、工作機械2の加工を完了した後に、工場側のオペレータ等に知らせる。また、異常レベルが「2"や「4"の場合には、表示装置51の画像から異常停止ボタンBt2bを操作して、工作機械2を異常停止させる。これらは、あくまでも例示であるが、このように、工作機械2に発生した異常のレベルに応じて予め対応方法を決めておく。すなわち、異常レベルに応じてオペレータの取る処置をマニュアル化することにより、常に、工作機械2に発生した異常に対して一定の対応を取ることができる。

【0036】監視用コンピュータ50のオペレータが異常停止ボタンBt2bを操作すると、監視用端末50の起動/停止情報生成部55により工作機械2の異常停止情報が生成され、この情報が通信制御部53から通信用端末12に送信され、通信用端末12から異常停止情報に応じた異常停止信号SbがPLC部3bに出力される。PLC部3bから入力された異常停止信号Sbは、CNC部3aに入力され、工作機械2が異常停止する。同様に、監視用コンピュータ50のオペレータが異常停止ボタンBt2cを操作すると、監視用端末50の起動/停止情報生成部55により工作機械2の非常停止情報が生成され、この情報が通信制御部53から通信用端末12に送信され、通信用端末12から非常停止情報に応じた非常停止信号ScがPLC部3bに出力される。PLC部3bから入力された非常停止信号Scは、CNC部3aに入力され、工作機械2が非常停止する。

【0037】監視用コンピュータ50側で、工作機械2の動作を停止させた後に、再び工作機械2の動作を再開させるには、表示装置51のウィンドウWd2に表示された起動ボタンBt2aを操作することによって行う。また、監視用コンピュータ50側のオペレータは、起動ボタンBt2a、異常停止ボタンBt2bおよび非常停止ボタンBt2cの操作によって、工作機械2が実際に動作したか否かは、ウィンドウWd2に表示された動作状態表示部Dsbの表示によって確認することができる。

【0038】また、監視用コンピュータ50側のオペ

レータが工作機械2の稼働状態を詳しく観察したい場合には、表示装置51のウィンドウWd1に表示された各種の操作Bt1を操作することによって行う。これによって、カメラ11の撮像方向を変えて工作機械2の種々の箇所を監視することができ、また、カメラ11の拡大率を変えることによって、ワークの加工状況等を詳細に観察することができる。

【0039】以上のように、本実施形態によれば、工場に設置された工作機械2の稼働状況を撮像した画像データを遠隔地の監視用コンピュータ50の表示装置51に表示することにより、遠隔地から工作機械2の稼働状況を適切に監視することができる。また、監視用コンピュータ50側から工作機械2の画像を監視しながら工作機械2の起動および停止を行うことが可能としたことにより、工作機械2の近傍にオペレータが特機していなくても、工作機械2の起動および停止が可能となり、工作機械2に発生した異常に迅速に対応することができる。さらに、本実施形態によれば、画像だけでなく、工作機械2に発生した異常およびそのレベルを表示装置51に表示することにより、工作機械2に発生した異常への対応の判断を迅速にかつ適切に行うことが可能となる。また、異常の内容ではなく、異常のレベルを監視用コンピュータ50の表示装置51に表示し、かつ、異常レベルに応じて異常に対する処理をマニュアル化することにより、監視用コンピュータ50において工作機械2を監視するオペレータが誰であっても、適切な対応を取ることができる。

【0040】第2の実施形態

図5は、本発明の工作機械の監視システムの第2の実施形態を示す構成図である。なお、図5において、上述した第1の実施形態に係る工作機械の監視システム1と同一の構成部分については同一の符号を付している。図5に示す工作機械の監視システム300は、通信用コンピュータ12側には、ルータ101を介してインターネット100に接続された画像用コンピュータ23および音声用コンピュータ20をさらに有し、監視用コンピュータ50側には、ルータ102を介してインターネット100に接続された音声用コンピュータ60および画像用コンピュータ70と、この画像用コンピュータ70に接続されたカメラ71とをさらに有する。

【0041】カメラ71は、監視用コンピュータ50の設置された側の状況を撮像し、この画像データを画像用コンピュータ70に出力する。画像用コンピュータ70は、インターネット100を通じて画像用コンピュータ23と通信可能に接続されており、カメラ71の撮像した画像データを画像用コンピュータ23に送信する。画像用コンピュータ23は、この画像データを表示装置24のグラフィック画面に表示する。

【0042】音声用コンピュータ60は、インターネット100を通じて音声用コンピュータ20と通信可能に

接続されている。音声用コンピュータ60は、マイクロフォン61とスピーカ62とを備えており、音声用コンピュータ20はマイクロフォン21とスピーカ22とを備えている。音声用コンピュータ60のマイクロフォン61に入力された音声信号は、電気信号に変換されて音声用コンピュータ60に取り込まれ、インターネット100を通じて音声用コンピュータ20に送信される。音声用コンピュータ20に音声用コンピュータ60から送信された音声信号は、音声用コンピュータ20のスピーカ22に出力される。同様に、音声用コンピュータ20のマイクロフォン21に入力された音声信号は、電気信号に変換されて音声用コンピュータ20に取り込まれ、インターネット100を通じて音声用コンピュータ60に送信される。音声用コンピュータ60に音声用コンピュータ20から送信された音声信号は、音声用コンピュータ60のスピーカ62に出力される。

【0043】次に、上記構成の工作機械の監視システム300による工作機械2の監視の一例について説明する。監視システム300では、上述した第1の実施形態に係る監視システム1と同様に、工作機械2にオペレータが待機していなくても、監視用コンピュータ50の表示装置51のウィンドウWd2に表示された起動ボタンBt2aを操作（クリック）することによって、工作機械2を起動させることができる。また、工場内に設置された工作機械2が稼働中には、工作機械2の稼働状態はカメラ11によって撮像され、通信用コンピュータ12から監視用コンピュータ50に送信される。

【0044】たとえば、監視用コンピュータ50のオペレータは、表示装置51に表示される工作機械2の画像や異常レベル表示部Dsaの情報から、工作機械2に異常が発生したことを検知すると、この異常に対して所定の対応を採るとともに、音声用コンピュータ60のマイクロフォン61を用いて、工作機械2側のオペレータに異常の発生を音声で知らせることができる。さらに、監視用コンピュータ50のオペレータは、工作機械2に発生した異常に対する対応方法等の各種指示をマイクロフォン61を用いて工作機械2側のオペレータに伝達することができる。また、監視用コンピュータ50のオペレータは、カメラ71から監視側の画像を工作機械2側の表示装置24に送ることができる。逆に、工作機械2側のオペレータは、マイクロフォン21を用いて監視用コンピュータ50のオペレータとコミュニケーションをとることができる。また、カメラ11によって工作機械2側のオペレータの画像を監視用コンピュータ50の表示装置51に送信することができる。

【0045】以上のように、本実施形態によれば、上述

した第1の実施形態と同様の作用、効果に加えて、監視用コンピュータ50のオペレータと工作機械2側のオペレータとの間で、音声および画像を用いることによって、緊密なコミュニケーションをとることが可能となり、工作機械2側のオペレータを適切に支援でき、工作機械2に発生した異常への対応を一層最適化および迅速化できる。なお、本実施形態では、工作機械側と監視側とで音声の送受信を行うために音声用コンピュータ60、20を設け、画像の送受信を行うために画像用コンピュータ70、23を設ける構成としたが、これらを用いずに、監視用コンピュータ50および通信用コンピュータ12で画像および音声の送受信を行う構成とすることも可能である。

【0046】

【発明の効果】本発明によれば、遠隔地から工作機械の稼働状態を適切に監視でき、工作機械の傍らにオペレータがいなくても、工作機械の異常への対応を迅速に行うことができ、工作機械が設置された加工工場の省人化が可能となる。さらに、本発明によれば、工作機械のオペレータを遠隔から適切に支援することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の工作機械の監視システムの一実施形態を示す構成図である。

【図2】通信用コンピュータ12の機能ブロック図である。

【図3】監視用コンピュータ50の機能ブロック図である。

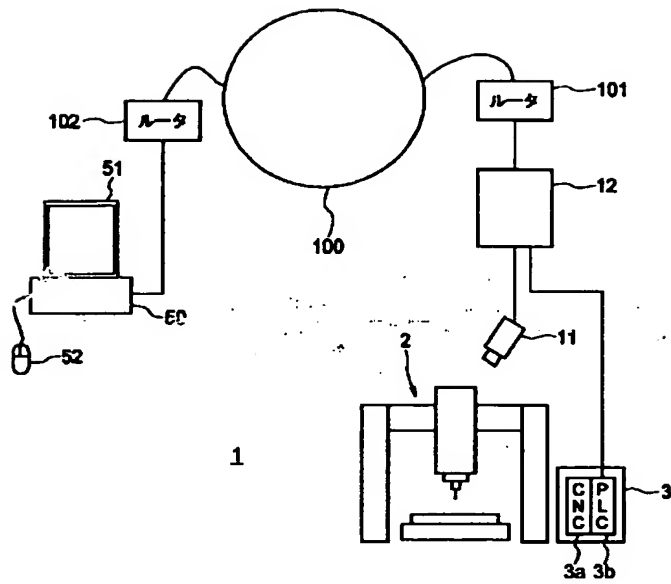
【図4】監視用コンピュータ50の表示画面の一例を示す図である。

【図5】本発明の工作機械の監視システムの他の実施形態を示す構成図である。

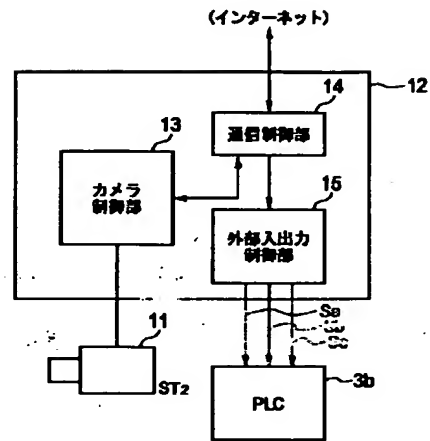
【符号の説明】

- 1、300…工作機械の監視システム
- 2…工作機械
- 11…カメラ
- 12…通信用コンピュータ
- 13…カメラ制御部
- 14…通信制御部
- 15…外部入出力制御部
- 50…監視用コンピュータ
- 51…表示装置
- 53…通信制御部
- 55…起動/停止情報生成部
- 56…入出力・表示制御部
- 100…インターネット
- 101、102…ルータ

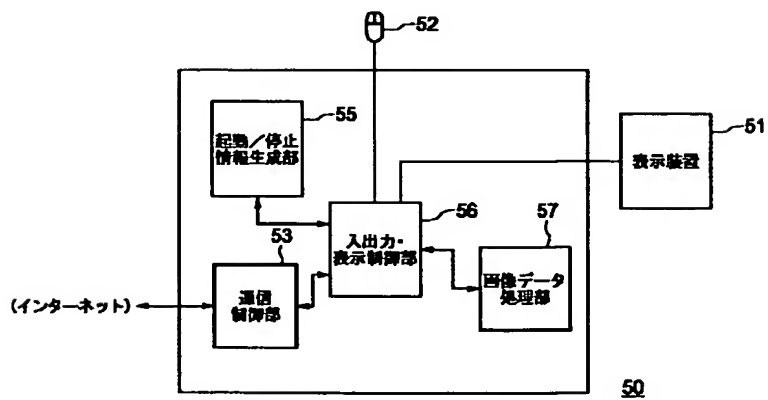
【図1】



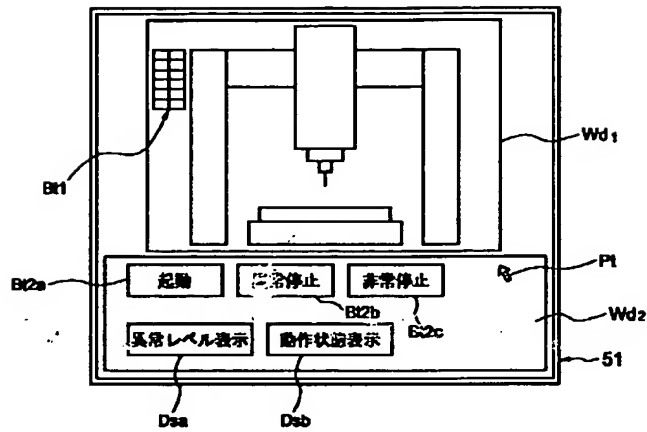
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

